

bis sie, über Sonnenferne weggekommen, sich wieder in der größten Sonnennähe befindet. Da nun nach dem Keplerschen Gesetz die Sonnenferne eine Verlangsamung und die Sonnennähe eine Beschleunigung der Erdbewegung zur Folge hat, die sich auch in bezug auf die scheinbare Zeit bemerkbar machen, so ist hier genau dieser Erscheinung Rechnung getragen.

Weiter wird die richtige Zeitangabe der scheinbaren Sonnenzeit auch von dem tropischen Umlauf der Erde um die Sonne beeinflusst. Das tropische Jahr (d. i. die Zeit von dem Moment an, wo die Sonne für uns im Frühlingspunkt steht, bis zum nächsten Frühlingspunkt) dauert nach Littrow^{*)} 365 Tage 5^h 48' 46,8^{''}; es ist somit 25' 11,2^{''} kürzer als das anomalistische Jahr und hat nach wissenschaftlichen Feststellungen zwei Beschleunigungen und zwei Verlangsamungen der scheinbaren Zeitangabe im Gefolge. Deshalb hat Schwilgué diesem Rade vier Erhöhungen gegeben und ebenfalls 2 tropische Jahresperioden für die einmalige Umlaufdauer des Rades *Ss* festgelegt. Da nun die Umlaufzeit infolge der längeren Dauer des anomalistischen Jahres für das tropische Kurvenrad um einen, wenn auch nur kleinen Betrag kürzer ist als die des unteren Rades, so muß selbstverständlich, wenn auch nur unmerklich und langsam, so doch eine stetig zunehmende Verschiebung der beiden Radangaben stattfinden und diese sich selbstredend auch im Laufe des Sonnenzeigers bemerkbar machen. — Wenn der geehrte Leser in Betracht zieht, daß wir nur eine Sonne haben, diese aber in bezug auf ihre scheinbare Bewegung verschiedenen Störungen unterworfen ist, so ist bei der Verschiedenheit dieser Störungen leicht einzusehen, daß ihre Wirkungen sich teils erhöhen (summieren), dann aber auch wieder abschwächen oder vermindern, wenn nicht gar unter Umständen sich auch gegenseitig ganz aufheben; und wenn wir das Werk ganz genau betrachten und überdenken, so müssen wir eingestehen, daß Schwilgué auf keine Art leichter, sicherer und übersichtlicher das vorgesteckte Ziel hätte erreichen können. Das Werk summiert selbsttätig den vollen Wert jeder einzelnen Störung mit der gleichzeitig mit ihr in Betracht kommenden zweiten oder dritten; aber nur das aus den verschiedenen gleich gerichteten oder entgegengesetzten Wirkungen resultierende Endergebnis kommt bei der Stellung des Zeigers wirksam zum Ausdruck.

Ein weiteres Moment ist noch besonders hervorzuheben. Das Trieb *St*⁵ (Fig. 4), welches das tropische Kurvenrad treibt, hat, wie ein Blick auf die Abbildung deutlich zeigt, schräg geschnittene Zähne. Da nun dieses Trieb nicht gehoben werden kann, so findet bei jeder Hebung des Rades *Ss* (durch den Querhebel *Q*⁷) eine Beschleunigung, und bei jedem Sinkenlassen, wenn auch nicht ein Zurückweichen, so doch eine genau entsprechende Verlangsamung der Vorwärtsbewegung (des Rades *Ss*) statt und somit, falls *Q*⁶ eben im Aufsteigen begriffen ist, bei einer Hebung ein schnelleres Aufsteigen, bei einer Senkung eine mehr oder weniger gegenteilige Bewegung. Wollten wir alle kombinierten Wirkungen, die sich aus den verschiedenen Stellungen nur dieser beiden Räder ergeben, erschöpfend beschreiben, so würde das allein den hier zur Verfügung stehenden Raum weit überschreiten; wir nehmen aber an, daß jeder Herr Kollege sich alles, was ihn hierbei interessiert, aus dem Vorangegangenen selbst zu folgern imstande ist.

Die doppelte tropische Jahresperiode für das Rad *Ss* wird dadurch erreicht, daß das zweite, auf der durchgehenden Achse *a Sa*

befestigte Rad *St*¹ mit 60 Zähnen das Trieb- oder Wechselrad *St*² mit 94 Zähnen treibt. Mit diesem fest verbunden ist das Rad *St*³ mit 60 Zähnen, das in ein weiteres Wechselrad *St*⁴ mit 52 Zähnen eingreift; erst auf dessen Achse sitzt das schräg geschnittene Trieb *St*⁵ mit 20 Zähnen und treibt das Kurvenrad mit 269 Zähnen, wodurch eine Umlaufzeit von 730 Tagen 11^h 37' 36^{''} (nur 2,4 Sekunden mehr als zwei tropische Jahre) erreicht ist.

Die beiden in dunkler Farbe gehaltenen Zeiger in Fig. 3, von welchen der eine auf dem Zifferblatt nach rechts absteht und mit der Inschrift „Sonnenuntergang“ versehen ist, erhalten ihre Bewegung von den folgenden, direkt hinter dem Zifferblatt untergebrachten Werkteilen: die lange Achse β (rechts, ziemlich unten in Fig. 4) erhält von einem weiter nach außen stehenden, in Fig. 4 deshalb nicht sichtbaren Rade ihre Bewegung. Sie trägt ein konisches Rad β^1 , welches das konische Rad γ treibt. Das an diesem befestigte Trieb steht im Eingriff mit dem Rade δ , an welchem eine herzförmige Scheibe δ^1 festgeschraubt ist. Die Zusammenstellung und Übersetzung der Räder ist so getroffen, daß diese Scheibe, wie oben erwähnt, genau in einem tropischen Jahre einen Umlauf macht. — Auf dem Umfang der Scheibe δ^1 liegt ein Hebel ϵ an, der von seinem Drehpunkt aus nach links mit einer Gewichtverlängerung ϵ^2 versehen ist, die die Bestimmung hat, den Hebel ϵ gegen die Scheibe δ^1 zu drängen. An der Achse dieser beiden Hebel ist eine weitere Verlängerung angegliedert, die mit einem Radsegment oder Rechen ζ versehen ist. Dieses Radsegment greift in einen ganz gleich geformten, auf der anderen Seite angebrachten Rechen ein, der ebenfalls mit einer Verlängerung und einem Gewicht zum gleichen Zwecke versehen ist. Der Rechen ζ greift ferner nach oben zu in ein kleines Rädchen hinter *S*⁴ ein, von dem aus ein Arm ϵ^3 nach der Außenseite geführt ist, der in dem bogenförmigen Schlitz ϵ^4 eine Art Führung hat, bzw. durch diesen nach der Frontseite abgekröpft ist und vor der Frontseite den Sonnenuntergang-Zeiger bildet. Der gleiche Mechanismus ist auch auf der anderen Seite für den Sonnenaufgang-Zeiger vorhanden.

Drängt nun die Scheibe δ^1 mit ihrer höchsten Stelle ϵ nach außen, so geht ϵ^2 nach oben, ζ aber nach unten und führt das rechtsstehende Radsegment mit. Das kleine Rädchen bei *S*⁴ wird linksrum gedreht, und der Sonnenuntergang-Zeiger sinkt nach unten. Durch den zweiten (nicht sichtbaren) Rechen auf der rechten Seite wird das diesseitige Rädchen rechtsrum geführt, und der Sonnenaufgang-Zeiger sinkt ebenfalls nach unten.

Läßt aber ein dem Mittelpunkt der Scheibe δ^1 näher liegender Punkt des Umfanges von δ^1 den Hebel ϵ nach der Mittellinie des Zifferblattes vortreten, so muß naturgemäß das Gegenteil im Heben oder Aufsteigen der beiden äußeren Zeiger erfolgen. Steht der Hebel ϵ über dem höchsten Punkt der Scheibe δ^1 (am 21. Juni jeden Jahres), so zeigt die Uhr den Sonnenaufgang um 4 Uhr morgens, den Sonnenuntergang um 8 Uhr abends. Steht die Hebelspitze von ϵ auf dem tiefsten Punkt der Scheibe (am 21. Dezember jeden Jahres), so stehen die Zeiger am höchsten, und zwar Sonnenaufgang auf 8 Uhr morgens und der Sonnenuntergang auf 4 Uhr nachmittags. Zweimal des Jahres (zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche am 21. März und 22. September) stehen sie in gerader Richtung und in gleicher Höhe mit dem Mittelpunkt des Zifferblattes auf je 6 Uhr morgens und 6 Uhr abends.

(Fortsetzung folgt)

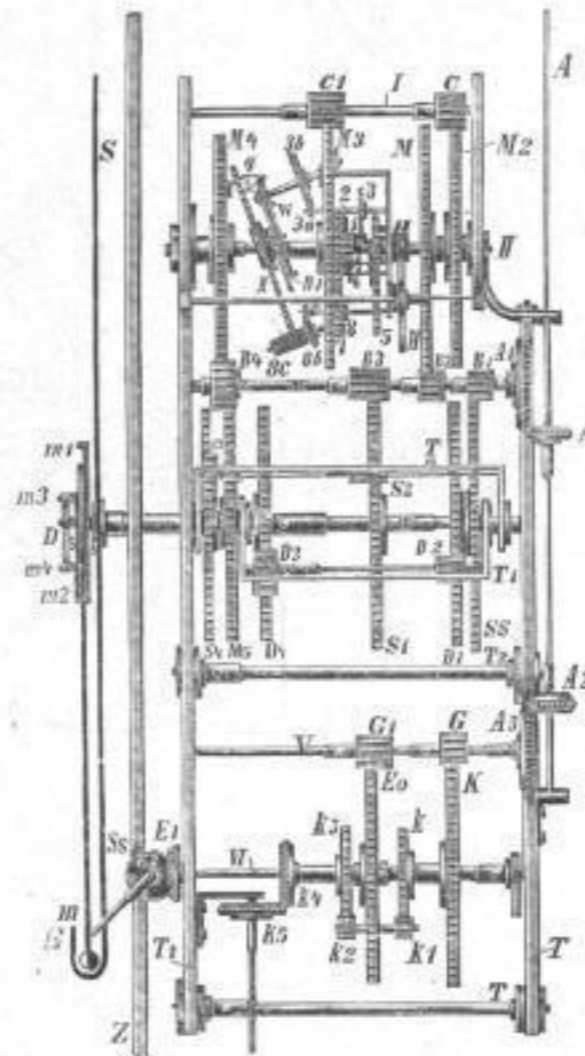


Fig. 5. Das Kalender-Zeigerwerk in Seitenansicht

^{*)} Schwilgué nimmt dafür 365 Tage 5^h 48' 48^{''} an.

